BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 35 — No 3, 1963, pp. 412-414.

SUR UNE TECHNIQUE D'INJECTION VASCULAIRE PERMETTANT A LA FOIS L'OBSERVATION RADIOGRAPHIQUE ET LA CORROSION

Par O. J. BENJAMIN et J. P. GASC

Cette note est le résultat de nombreux tâtonnements que nous avons effectués dans la mise au point d'une méthode pour l'étude comparative de la circulation du cœur des Mammifères. Notre problème était sensiblement différent de celui qui préoccupe les médecins ou les vétérinaires, car nos recherches portent parfois sur des animaux très rares, dont il s'agit d'utiliser les pièces au maximum, et, dans la mesure du possible, de les conserver à titre de documents justificatifs, sans se contenter de croquis ou de clichés photographiques.

Revue des méthodes employées classiquement.

L'injection dans l'organisme humain et animal de substances diverses a été pratiquée depuis l'Antiquité. Hérodote nous raconte comment les Égyptiens injectaient de l'huile de cèdre au cours des opérations d'embaumement. Whitten (1928) nous présente toute une pléiade d'anatomistes qui, au Moyen Age et à la Renaissance, ont injecté des substances variées à des fins anatomiques exploratoires. Ces anatomistes ont souvent gardé le secret de leur technique. Citons le cas de Ruysch qui n'en a pas livré un mot à ses meilleurs amis.

Aujourd'hui la méthode d'injection a peu varié, mais les détails d'opération sont trop sommairement décrits ou nécessitent un appareillage coûteux. Les données les plus récentes sont apportées par Kadar (1955), Candaele et Ghys (1958), Day et Johnson (1958), Van Straeten (1959).

Rappelons que les vaisseaux coronariens prennent naissance à la base de l'aorte pour les deux artères, dans l'oreillette droite pour les veines et les veinules accessoires. Tandis que l'injection de substances plastiques est possible en utilisant simplement comme accès soit l'aorte, soit une des veines caves, le résultat étant un moule complet des cavités cardiaques et des vaisseaux coronariens, l'étude aux rayons X nécessite

l'injection des seules parties à observer. Il est alors indispensable d'injecter directement dans les vaisseaux coronariens dont la base est dégagée par une dissection préalable.

Le choix des substances plastiques.

Les matières plastiques les plus couramment employées sont obtenues par solution dans l'acétone. La solidification s'effectue par évaporation du solvant. Ce procédé entraîne une rétraction de la masse au cours de la prise, interdisant la mesure du diamètre exact des vaisseaux. Cherchant à éliminer cet inconvénient, nous avons tenté l'utilisation d'une matière plastique dont la solidification se fait par polymérisation : le Rhodoester. C'est une résine transparente prenant sous l'action d'un catalyseur et d'un accélérateur ; elle est utilisée ordinairement pour les enrobages. Nous avons dû rejeter cette substance pour plusieurs raisons : les moules obtenus sont rendus cassants par l'addition nécessaire d'une faible quantité d'acétone pour diminuer la viscosité de la résine. Le tissu s'imprègne et devient impropre à la corrosion ou à la digestion. Enfin la résine est très adhérente et rend difficiles la manipulation et le nettoyage des instruments (canules, récipients).

Parmi les substances se solidifiant par évaporation, nous avons écarté le Pléxène, dont la prise est trop rapide ; d'autre part sa coloration initiale interdit les injections bicolores. Le Rhodopas fut retenu car il ne présente aucun des inconvénients cités : sa prise commençante de durée moyenne (une heure environ) offre une latitude d'opération très suffisante, il n'adhère pas aux instruments ni aux mains, son degré de viscosité peut être varié sans compromettre la solidité du moule obtenu. Nous l'employons habituellement dans la proportion de 15 gr pour 100 cc d'acétone ; blanc à l'origine, il peut être coloré diversement par des poudres admettant le même solvant (Francolor).

L'addition des substances radio-opaques.

Nous avons cherché ensuite un corps radio-opaque qui puisse être ajouté à la matière solidifiable, pour obtenir l'élargissement des procédés applicables dans l'étude d'une seule pièce. La substance recherchée devait être soluble dans l'acétone ou, à la rigueur, émulsionnable dans la solution. Les sels métalliques de poids atomique élevé solubles dans l'acétone sont peu nombreux, puisqu'il s'agit d'un solvant organique, citons principalement le nitrate de bismuth ($Bi(NO_2)_3, 5H_3O$), les iodures de sodium et de potassium (NaI et KI). Mais nous utilisons couramment pour des études de ce type une huile iodée, le Lipiodol, qui, sous forme ultrafluide, donne d'excellentes images radiologiques. L'huile végétale qui sert de support à l'iode étant soluble dans l'acétone, cette substance forme avec le Rhodopas en solution une matière d'injection très homogène, et dont le degré de fluidité est très grand.

D'autre part l'évaporation de l'acétone ne crée pas de séparation entre la matière plastique et l'huile. La quantité de Lipiodol peut être très faible, sans influencer l'opacité obtenue (ce produit est normalement utilisé en injection dans le courant sanguin). C'est ainsi que des cœurs de grosse taille, nécessitant une très forte exposition (Cheval) donnent d'excellentes images avec une quantité de Lipiodol ne dépassant pas 10 % en volume de la masse de solution.

La pièce est ensuite digérée dans la Pepsine en solution dans 8 pour 1000 d'acide chlorhydrique ; le séjour dans l'étuve à 40° C. varie en fonction de la taille de la pièce. Le moule obtenu est souple et résistant. Le seul inconvénient est précisément sa souplesse, qui rend nécessaire sa conservation dans un liquide. Cet inconvénient disparaît si la pièce est corrodée par l'action de la potasse utilisée en solution dans la proportion de 20 %. Les graisses sont d'autre part complètement hydrolysées et ne produisent pas un encrassement du moule. Nous avons donc finalement retenu la potasse comme agent de corrosion.

Notre méthode permet ainsi, à partir de produits courants, le Rhodopas et le Lipiodol, de réaliser instantanément une préparation susceptible d'offrir un maximum de données dans l'étude d'une pièce anatomique unique.

Laboratoire d'Anatomie Comparée.
Muséum national d'Histoire naturelle.

OUVRAGES CITÉS

Candaele, G. et Guys, A., 1958. — Quelques observations sur le cœur de l'okapi et sur sa circulation coronarienne. *Bull. Soc. Roy. Zool. Anvers*, n° 7.

Day, S. B., 1957. — The utilisation of vinylite plastic casts to demonstrate coronary and intercoronary anastomotic vessels. *Surgery*, **41**, pp. 220-226.

Day, S. B. et Johnson, J. A., 1958. — The distribution of the coronary arteries in the rabbit. *Anat. Rec.*, **132**, pp. 633-643.

Kadar, F., 1956. — Topographische Beziehungen zwischen arteriellen und venosen Kranzgefässen des Herzens. *Anat. Anz.*, **103**, p. 112.

Vastesaeger, M., Van der Straeten, P. et Bernard, R., 1955. — La coronarographie hyperstereoscopique, méthode d'examen post-mortem de la vascularisation myocardique et des anastomoses intercoronariennes. *Acta Cardiologica*, **10**, p. 495.

Whitten, M. B., 1928. — A review of the technical methods of demonstrating the circulation of the heart. *Arch. Int. Med.*, p. 846.